



ACIDENTE AMBIENTAL EM MARIANA-MG: UM ESTUDO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS E FINANCEIROS NAS EMPRESAS RESPONSABILIZADAS

Michel Teixeira Pereira¹
Arthur Frederico Lerner²
Ronaldo Rodrigues³
Maria Ivanice Vendruscolo⁴

RESUMO: Em novembro de 2015, ocorreu o maior acidente ambiental da história do Brasil. A empresa Samarco S.A é a principal responsável pelo desastre, sendo controlada pelas empresas Vale S.A e BHP Billinton LTDA. Após o desastre, as empresas responsáveis foram obrigadas a arcar com os danos causados a cidade de Mariana – MG e as vítimas. Nesse contexto, esta pesquisa objetivou analisar os impactos econômicos e financeiros nas empresas responsáveis pelo desastre ambiental. Para atingir o objetivo, analisou-se os indicadores econômicos financeiros utilizando-se regressão linear simples. A pesquisa teve como amostra os demonstrativos contábeis das empresas Samarco S.A, BHP Billinton LTDA e Vale S.A. Os resultados indicam que os principais impactos foram o endividamento de curto prazo que ficou em média 30,71%, e em 2016 foi de 46,1%. Os indicadores de estrutura de capital ficavam abaixo de 70% nos anos anteriores ao acidente e após alavancaram-se para 82,5% (2016). Os índices de liquidez se mantiveram em queda constante durante o período analisado iniciando em 0,59 (2010) e terminando em 0,32 (2016) sendo também impactados pelo acidente ambiental. Em relação à análise econométrica, os indicadores mais consideráveis foram os de estrutura de capital. O maior impacto financeiro foi ocasionado pelas provisões no valor de R\$ 9.833.189 (Bilhões), para cobrir indenizações das vítimas do acidente. Além disso, o valor das ações tende a reduzir conforme o aumento do Nível de Endividamento e da Imobilização do Patrimônio Líquido.

Palavras-chave: Sustentabilidade Financeira. Indicadores Econômico-financeiros. Acidente Ambiental. Contabilidade.

¹Mestrando em Contabilidade Financeira e Finanças (UFPR). Bacharel em Ciências Contábeis (UFRGS). Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba. Paraná. Brasil. E-mail: michel.teixeira@hotmail.com

²Mestre em Controladoria e Contabilidade (UFRGS). Bacharel em Ciências Contábeis (UFRGS). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. Rio Grande do Sul. Brasil. E-mail: arthurlerner@hotmail.com

³Mestrando em Contabilidade Financeira e Finanças (UFPR). Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba. Paraná. Brasil. E-mail: rodrigues.phd@hotmail.com

⁴Doutora em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2015). Mestre em Ciências Contábeis pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (2007). MBA em Gestão de Negócios pelo IBMEC (2003). Extensão em Finanças pela UFRGS (1999) e em Educação à Distância pela PUCRS (2008). Bacharel em Ciências Contábeis pela Pontifícia Universidade Católica do RS (1985). Professora Adjunta do Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Professora Permanente do Programa de Pós-graduação em Controladoria e Contabilidade PPGCONT/UFRGS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. Rio Grande do Sul. Brasil. E-mail: maria.ivanice@ufrgs.br

ENVIRONMENTAL ACCIDENT IN MARIANA-MG: A STUDY OF ECONOMIC AND FINANCIAL IMPACTS IN RESPONSIBLE COMPANIES

ABSTRACT: In November of 2015, occurred the biggest environmental accident in the history of Brazil. The company Samarco Corporation was the main responsible for the disaster, being controlled by the companies Vale Corporation and BHP Billinton. After the disaster, the companies responsible were forced to pay for the damage caused to the city and the victims. Thus, this research aimed to analyze the economic and financial impacts on the companies responsible for the environmental disaster. To reach the objective, financial economic indicators were analyzed using simple linear regression. The survey had as a sample the accounting statements of the companies Samarco Corporation, BHP Billinton and Vale Corporation. The results indicate that the main impacts were the averaged short-term indebtedness of 30.71%, and in 2016 was 46.1%. Capital structure indicators were below 70% in the years prior to the accident and after leverage to 82.5% (2016). Liquidity ratios continued to fall steadily during the analyzed period, starting at 0.59 (2010) and ending at 0.32 (2016), also being impacted by the environmental accident. Regarding econometric analysis, the most significant indicators were those of capital structure. The largest financial impact was caused by provisions in the amount of R\$ 9,833,189 (Billions) to cover the compensation of the victims of the accident. In addition, the value of the shares tends to reduce as the increase in the Level of Indebtedness and the Fixed Assets of Shareholders' Equity.

Keywords: Financial Sustainability. Economic and Financial Indicators. Environmental Accident. Accounting.

1 INTRODUÇÃO

Os impactos ambientais desempenham papéis cruciais no contexto das organizações. Nos últimos anos ocorreram, diversos acidentes ambientais em diferentes países, resultando em prejuízos financeiros e econômicos para as organizações responsáveis, principalmente pelo fato de os investidores externos considerarem a preocupação socioambiental das empresas (COSTA *et al.*, 2012; VARELA; MILONE, 2014). Essa desconfiança dos investidores se confirma ao ser observada uma queda imediata no valor das ações em empresas com desastres socioambientais relevantes (VARELA; MILONE, 2014).

Um dos principais desastres ambientais, foi o derramamento de petróleo, ocorrido na região do Golfo no México, contaminando várias espécies biológicas nos oceanos (COSTA *et al.*, 2012; VARELA; MILONE, 2014). Segundo Varela e Milone (2014), a multa e outros custos decorrentes do acidente reduziram o lucro da antiga

British Petroleum em 45%, de 2010 a 2012 e concluem que a British Petroleum chegou a perder 55% de seu valor de mercado com relação ao seu valor na data do acidente. Outro exemplo de acidente dessa magnitude foi o ocorrido com a empresa Chisso Corporation que pagou US\$ 86 milhões para cerca de 10 mil pessoas em 2001 para reparar os estragos causados por resíduos industriais de mercúrio na Baía de Minamata (COSTA *et al.*, 2012).

Entretanto, no dia 05 de novembro de 2015 na cidade de Mariana em Minas Gerais (MG), aconteceu um acidente ambiental considerado pelas autoridades brasileiras como o maior desastre ambiental já ocorrido no país, causando a morte de 19 pessoas ao destruir e afetar diversas comunidades ao longo do curso do Rio Doce (FREITAS; SILVA; MENEZES, 2016). A principal responsável pelo desastre ambiental foi a empresa Samarco Mineração S.A., uma mineradora brasileira fundada em 1977 e, atualmente, controlada por uma joint-venture entre as companhias Vale S.A. e a anglo-australiana BHP Billiton, cada uma com 50% das ações da companhia. Ao final do exercício de 2016, a empresa já havia reconhecido prejuízos nas demonstrações contábeis superiores a R\$ 9 bilhões de reais (SAMARCO, 2016).

Segundo a lei de crimes ambientais brasileira, quando acontecem acidentes ambientais causados por organizações, as mesmas precisam arcar com os prejuízos causados a terceiros e ao meio ambiente (BRASIL, 1998). A supracitada lei prevê diferentes punições, além da obrigatoriedade de as instituições responsabilizadas ressarcirem os prejuízos causados, sejam financeiros, sociais ou ambientais, por meio de penalidades cabíveis, conforme a legislação vigente. Diante do contexto apresentado, o presente estudo visa responder a seguinte questão: **quais os impactos econômicos e financeiros nas empresas responsabilizadas pelo acidente ambiental em Mariana (MG)?** Para responder essa questão foi estabelecido o objetivo de analisar os impactos econômicos e financeiros nas empresas responsáveis pelo desastre ambiental ocorrido em Mariana (MG), através de seus indicadores econômicos, financeiros e de sustentabilidade.

Com essa pesquisa espera-se ajudar os gestores na elaboração de estratégias socioambientais, que minimizem os efeitos econômicos, financeiros e sociais para possíveis acidentes. Além disso, o estudo chama a atenção para os riscos inerentes das empresas que exploram o meio ambiente como atividade

econômica, fazendo com que os gestores tenham a sensibilidade de buscar prever e evitar prejuízos. O estudo também pode ser um incentivo para acadêmicos da área de ciências sociais busquem realizar novas pesquisas que envolvam desastres ambientais e desempenho das empresas.

2 REVISÃO TEÓRICA

2.1 EVIDENCIAÇÃO CONTÁBIL E O COMPROMETIMENTO AMBIENTAL

A norma contábil brasileira NBC T 15 – Informações de Natureza Social e Ambiental, aprovada em 19 de agosto de 2004 pelo Conselho Federal de Contabilidade (CFC), estabelece procedimentos para a evidenciação de informações de natureza social e ambiental à sociedade. De acordo com a norma, devem ser evidenciados:

a) investimentos e gastos com manutenção nos processos operacionais para a melhoria do meio ambiente; b) investimentos e gastos com a preservação e/ou recuperação de ambientes degradados; c) investimentos e gastos com a educação ambiental para empregados, terceirizados, autônomos e administradores da entidade; d) investimentos e gastos com educação ambiental para a comunidade; e) investimentos e gastos com outros projetos ambientais; f) quantidade de processos ambientais, administrativos e judiciais movidos contra a entidade; g) valor das multas e das indenizações relativas à matéria ambiental, determinadas administrativa e/ou judicialmente; h) passivos e contingências ambientais (CFC, 2004).

Segundo Bergamini (2000), os problemas ambientais são reflexo direto da exploração dos meios naturais fomentados pela busca cada vez maior por crescimento e pelo desenvolvimento econômico. O autor destaca que em muitas das situações de desastre ambiental, o mesmo está diretamente ligado ao desenvolvimento econômico industrial, e sua escala de agressão à natureza e à população são mensurados pelo grau de negligência das empresas com o espaço circundante.

Bertoli e Ribeiro (2006) destacam que, por um longo período, os empresários persistiram que investimentos na área ambiental, eram desnecessários e reduziriam os resultados financeiros e econômicos da empresa, entretanto, atualmente esta visão mudou, constata-se que a falta de recursos nessa área pode comprometer até mesmo a continuidade das organizações. Um aspecto a ser observado na questão

ambiental contemporânea é o nível de comprometimento cada vez maior de sócios e administradores na busca de soluções ambientais para os problemas da produção, distribuição e consumo de bens e serviços (SOUZA, 2002).

No Brasil, a Lei nº 9.605/88 – Lei referente aos Crimes Ambientais proporcionou a conscientização e a fiscalização da população sobre o meio ambiente, e com isso as organizações brasileiras ressaltaram a importância da prevenção a danos ambientais, os quais são inerentes a sua atividade, sejam eles diretos, como a retirada de recursos da natureza; ou indiretos, como a liberação de gases poluentes no meio ambiente (BRASIL, 1998; BERTOLI; RIBEIRO, 2006).

A preocupação com o meio ambiente tem uma relevância cada vez maior para as empresas. Para Kronbauer e Silva (2012) entidades com interesse em evidenciar questões ambientais em seus demonstrativos financeiros demonstram seu grau de responsabilidade perante a preservação do meio ambiente, assim como o seu comprometimento junto à sociedade ao revelar os impactos ambientais decorrentes de sua atividade.

Logo, a Contabilidade Ambiental trouxe novas discussões, entre elas as principais e de relevância são a definição do custo ambiental; a mensuração do passivo ambiental; a utilização de notas explicativas abrangentes e o uso de indicadores de desempenho ambiental, padronizados no processo de fornecimento de informações ao público (BERGAMINI, 2000).

2.2 ESTUDOS RELACIONADOS

Wink *et al.* (2015) verificaram o comportamento de uma entidade do setor de mineração no âmbito da divulgação nos Relatórios de Sustentabilidade com relação às notícias de acidentes ambientais, como forma de legitimação de uma mineradora brasileira no período de 2004 a 2010. As análises foram realizadas com o sistema de análise de discurso Alceste®. Os resultados demonstram uma mudança de discurso nos Relatórios de Sustentabilidade após os acidentes ambientais ocorridos com a empresa. Esse tipo de acontecimento reforçou outros aspectos de legitimação no sentido de divulgar premiações de cunho ambiental, que anteriormente não eram visualizados nas demonstrações contábeis da empresa analisada.

Bertoli e Ribeiro (2006) analisaram os relatórios anuais, publicados pela Petrobrás S.A., referentes aos exercícios de 1999 a 2001, a fim de verificar o efeito dos impactos ambientais na situação econômica e financeira da empresa por meio da técnica de simulação. Os autores verificam que a ausência de provisionamento de passivos ambientais pode modificar o resultado do período no qual ocorrem. Observa-se que os impactos ambientais aludidos influenciaram, em 2,93 bilhões em 2000 e 3,88 bilhões em 2001, a posição patrimonial da Instituição e seus resultados.

Bertoli e Ribeiro (2006) afirmam que se não fossem as características políticas e econômicas de uma corporação de capital misto e que praticamente exerce o monopólio, além da descentralização das atividades, e, portanto, dos acidentes, os *stakeholders* dessa Companhia teriam motivos para se preocupar com o retorno dos recursos aplicados. Os autores citados no parágrafo anterior concluem que, ao provisionar passivos ambientais considerando os princípios contábeis como o da competência e da prudência, é possível obter-se resultados mais fiéis à realidade nas demonstrações contábeis das empresas analisadas. O estudo também demonstra a viabilidade de uma postura empresarial mais clara em relação à natureza.

No Passivo Exigível a Longo Prazo ocorreu um aumento nos anos de 2000 e 2001 respectivamente de 17,57% e 23,70%. No Patrimônio Líquido ocorreu uma redução nos anos de 2000 e 2001 respectivamente de 11,61% e 13,08%. Já no Lucro Líquido do Exercício ocorreu uma redução nos anos de 2000 e 2001 respectivamente de 28,87% e 37,75%.

Já Fernandes e Meireles (2013) apresentaram um indicador capaz de medir a capacidade de uma empresa autopromover recursos financeiros para enfrentar crises consequentes de sua atuação econômica. Os autores utilizaram um modelo que é demonstrado por montantes extraídos de múltiplas demonstrações financeiras. Esse modelo é composto pelos Índices Equilíbrio do Crescimento, Autonomia, Financeira, Trading (nível de Negócio), Cobertura de Juros adequada e Rácio de Autonomia. A amostra foi composta de 41 organizações estruturadas da região do município de Campinas (SP). Os testes demonstraram diferenças relevantes no que concerne à sustentabilidade financeira das instituições

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Considerando o problema de pesquisa, a mesma é caracterizada como quantitativa, descritiva e documental. A população e a amostra do estudo são as principais empresas responsáveis pelo acidente ambiental ocorrido em Mariana (MG) em 05 de novembro de 2015, sendo elas: Samarco S.A., BPH Billiton LTDA. e Vale S.A. Assim, a amostra do estudo foi selecionada pelo critério de intencionalidade.

Os dados utilizados na pesquisa são a média anual do Preço das Ações em cada exercício social e os indicadores apresentados nos quadros 1 e 2. Para calcular os indicadores foram coletadas as informações nos relatórios da administração e nas demonstrações financeiras das empresas no período de 2010 a 2016. Os preços das ações da companhia Vale S.A. foram coletados no site BM&FBOVESPA, os da Samarco S.A. foram coletados do próprio site da empresa e os da BHP Blinton no site INVESTING.

Os dados foram organizados em tabelas no software Excel® de forma longitudinal e transformados em indicadores divididos em quatro categorias de análise: estrutura de capitais, liquidez, rentabilidade e sustentabilidade financeira, adotando-se em cada uma delas por variáveis os indicadores evidenciados no quadro 1 e 2. Inicialmente, as variáveis foram analisadas pela estatística descritiva, utilizando por medida de tendências central a Média (μ) e por medida de dispersão o Desvio Padrão (α) (GUJARATI, 2004).

Quadro 1 - Indicadores Econômico-Financeiros utilizados na pesquisa por categoria de análise

Categorias	Variáveis	Fórmula do Indicador	Interpretação/Conceito
Estrutura de Capitais	Endiv_CP	(Passivo Circulante/Passivo Circulante + Passivo Não Circulante) * 100%	Demonstra a proporção da dívida total do grupo em relação ao curto.
	Imob_PL	Ativo não circulante/Patrimônio Líquido	Este índice revela quanto do Patrimônio Líquido da empresa foi investido no Ativo Permanente.
	PCT	Passivo Circulante + Passivo Não Circulante / (Passivo Total)	Indica a composição de capital do grupo, ou seja, qual a porcentagem de capital de terceiros no total do patrimônio da empresa.
Liquidez	LG	(Ativo circulante + Realizável em Longo Prazo) / (Passivo Circulante + Passivo Não circulante)	Este indicador demonstra a capacidade da empresa pagar todas as suas dívidas caso viessem encerrar suas atividades em determinado instante.

	LC	Ativo Circulante / Passivo Circulante	Mede a capacidade de a empresa pagar suas dívidas no curto prazo com recursos do mesmo período.
	LS	Ativo Circulante – Estoques/ Passivo Circulante	Capacidade de saldar dívidas de curto prazo mediante a utilização de itens monetários de maior liquidez de curto prazo.
Rentabilidade	ROI	Lucro Operacional / Ativo - Imobilizações em Andamento	Evidencia o quanto a empresa ganhou ou perdeu com os investimentos realizados em determinado período.
	ROA	Giro do Ativo x Margem Líquida	Demonstra a capacidade de a empresa capitalizar-se somente com o seu lucro.
	ROE	Lucro Líquido/Patrimônio Líquido) x 100	Indica o retorno do proprietário da empresa.

Nota: LG = Liquidez Geral, LC = Liquidez Corrente, LS = Liquidez Seca, Endiv_CP = Endividamento de curto prazo, Imob_PL = Imobilização do Patrimônio Líquido, PCT = Participação de Capital de Terceiros, MgL= Margem Líquida, ROI = Rentabilidade do Investimento, ROA = Rentabilidade do Ativo, ROE = Rentabilidade do Patrimônio Líquido.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Marion (2010), Matarazzo (2010) e Assaf Neto (2012).

Quadro 2 – Índices de Sustentabilidade Financeira utilizados na pesquisa por categoria de análise

Variáveis	Fórmula do Indicador	Interpretação/Conceito
EC	Lucro Antes do IR e da CS / Ativo Circulante	Equilíbrio do crescimento permite avaliar se o crescimento de receita de uma empresa é compatível com os investimentos e financiamentos a ele associados.
AF	$((\text{Lucro antes do IR e da CS} + \text{despesas financeiras} / 5 * \text{despesas financeiras}) + (\text{Passivo Total} / 2 * (\text{Passivo Circulante} + \text{Passivo Não Circulante}))) / 2$	A autonomia financeira representa a maior ou menor capacidade de uma empresa ou entidade fazer face aos seus compromissos financeiros através dos seus capitais próprios.
T	$1 + (\text{Ativo Circulante} / \text{Passivo Circulante}) / \text{Vendas}$	Exprime a situação de recursos suficientes no balanço para a continuidade dos negócios demonstrando se há recursos no balanço para manter o negócio existente.
CJa	$(\text{Lucro Antes do Imposto de Renda} + \text{Despesas Financeiras}) / (5 * \text{Despesas Financeiras})$	Mensura a capacidade da empresa de fazer pagamentos de juros contratuais, isto é, atender às obrigações da dívida. Quanto maior for esse índice, mais capaz será a empresa de atender às obrigações da dívida.
RA	$\text{Passivo Total} / (2 * \text{Passivo Circulante Exigível a longo prazo})$	Mede a solvência da organização através da determinação da proporção dos ativos que são financiados com capital próprio

Nota: EC = Equilíbrio do Crescimento, AF = Autonomia Financeira, T = Trading (nível de Negócio), CJa = Cobertura de Juros adequada, RA = Rácio de Autonomia.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Oliveira (2010) e Fernandes e Meireles (2013).

Na sequência, fez-se uso da regressão linear (Equação 1) tendo como ferramenta de análise o Software Gretl, conforme o modelo econométrico de Collins, Maydew e Weiss (1997):

$$PA_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \text{INDICADOR}_{i,t} + \varepsilon_i \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

$PA_{i,t}$ = Variável dependente, representada pelo preço das ações i , no tempo t .

β_0 = Intercepto

β_1 = Coeficiente de inclinação

$INDICADOR_{i,t}$ = Variável independente i , representada pelo valor dos indicadores econômico-financeiros contidos nas Tabelas 1 e 2 ao longo do tempo t .

ε_i = Erro aleatório (ruído branco) com distribuição normal, média zero e variância constante.

O modelo buscou verificar se as mudanças comportamentais dos indicadores Econômico-Financeiros e de Sustentabilidade Financeira, estariam relacionadas com o preço das ações das companhias durante o período verificado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS

4.1.1 Categoria de análise de Estrutura de Capitais

A avaliação da empresa através de índices exige obrigatoriamente a comparação com padrões e a fixação da importância relativa de cada índice (MATARAZZO, 2010). A Tabela 1 apresenta os resultados da análise da estatística descritiva das variáveis de estrutura de capitais, indicam as linhas de decisões financeiras das empresas analisadas, em termos de obtenção e aplicação de recursos.

Tabela 1 – Análise da estatística descritiva das variáveis de estrutura de capitais da amostra

Variável	Empresa	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Média do Período	DP do Período
Endiv_CP	Samarco	51,7	44	29,2	22,1	26,83	15,29	99,95	41,3	28,75
	Vale	31,9	22,6	22,5	16,1	17,84	19,98	19,37	21,47	5,16
	BHP	32,3	42,8	34,8	30,2	25	21,49	19,08	29,38	8,21
	Média	38,7	36,4	28,8	22,8	23,22	18,92	46,14	30,71	9,96
	DP	11,3	12	6,13	7,07	4,75	3,23	46,61	13,02	15,16
Imob_PL	Samarco	293	309	271	345	371,9	1472,1	281,5	477,65	677,56
	Vale	138	136	145	154	6,46	11,33	20,94	87,27	69,94
	BHP	51,8	44,5	31,1	28	28,17	25,27	32,63	34,49	9,86
	Média	161	163	149	176	135,5	503	112	199,84	241,89
	DP	122	135	120	160	205	860,5	178,1	254,25	269,12
PCT	Samarco	75,2	74,9	70,2	75	77,94	106,03	134,6	87,69	23,86
	Vale	45,8	51,7	59,7	58,6	51,65	59,65	58,57	55,08	5,41
	BHP	45,4	44,9	49,1	48,8	47,73	48,01	54,36	48,32	3,12
	Média	55,5	57,1	59,7	60,8	59,11	71,23	82,5	63,7	9,72
	DP	17,1	15,8	10,6	13,2	16,43	30,69	45,15	21,27	12,31

Nota: Desvio-Padrão (DP).

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Observa-se na Tabela 1, que o Endividamento de Curto Prazo do período analisado foi de em média 30,71% com desvio padrão de 13,02%. Esse indicador se manteve em queda de 2010 (38,6%) até 2015 (18,9%). Posteriormente ocorre um crescimento de 18,9% (2015) para 46,1% (2016). Esse aumento evidencia que as empresas adquiririam consideráveis dívidas no curto prazo em 2016 as quais podem causar um aumento dos encargos financeiros devido às taxas de juros serem elevadas, dificultando a recuperação das empresas.

Analisando individualmente a empresa Samarco S.A. manteve esse indicador em queda de 2010 (51,74%) até 2015 (15,29%), já em 2016 (99,95%) esse indicador alavancou, demonstrando que a empresa foi impactada no endividamento de curto prazo, essa alavancagem ocorreu devido à conta empréstimos no passivo circulante ter passado de R\$ 328.243 milhões (2015) para R\$ 13.378.919 milhões (2016).

Entretanto as empresas Vale S.A. e BHP Billiton, comparadas a empresa Samarco S.A. foram menos impactadas, considerando que o endividamento de curto prazo da Samarco passou de 15,29% (2015) para 99,95% (2016), enquanto a Vale S.A. passou de 19,98% (2015) para 19,37% (2016) e a BHP Billiton de 21,49 (2015) para 19,08% (2016).

Por meio da Estrutura de Capitais das empresas verifica-se a composição de suas origens de financiamento. Os sócios e os credores investem esperando retornos significativos em relação aos recursos fornecidos. A participação de capital de terceiros se mantém em crescimento de 2010 (55,45%) até 2016 (82,50%), entretanto, o crescimento se revela mais expressivo de 2015 (71,23%) para 2016 (82,50%). Já o índice médio do período foi de 63,70%, com desvio padrão de 9,72%.

No período analisado observa-se uma mudança na dependência de capital de terceiros, em 2015 foi 71% e em 2016 82,5%. Essa alavancagem ocorre devido ao crescimento do passivo em função dos financiamentos para o pagamento de dívidas gerado pelo acidente ambiental ocorrido que chegou a R\$ 913.010 (milhões) em 2016.

A Imobilização do Patrimônio líquido tem um comportamento semelhante ao do endividamento de curto prazo se iniciando em 161% (2010) e chegando a 503% (2015). A semelhança entre estes dois indicadores ocorre devido às empresas terem aumentado seus passivos circulantes e não circulantes, depois do evento ocorrido. Em 2015 a empresa Samarco S.A. (principal responsável pelo acidente ambiental)

provisionou despesas de R\$ 9.833.189 (bilhões), para recuperação socioambiental e socioeconômica. Para arcar com as dívidas as empresas necessitaram fazer empréstimos que somados chegam a R\$ 29.947.639 (bilhões).

Considerando os dados apresentados a estrutura de capital das empresas foi impactada negativamente somente pelo acidente ambiental ocorrido. Existem outros fatores que podem ter causado esse desequilíbrio. Entre esses fatores podem estar a crise política e financeira que o país passou durante esse período, ou até mesmo o andamento do próprio mercado de mineração.

4.1.2 Categoria de análise de Liquidez

A análise de liquidez busca evidenciar a situação financeira das empresas objeto da pesquisa, a fim de medir a sua capacidade de pagamento, conforme evidenciado na Tabela 2.

Tabela 2 – Análise da estatística descritiva das variáveis de liquidez da amostra

Variável	Empresa	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Média do Período	DP do Período
LG	Samarco	0,47	0,38	0,30	0,23	0,28	0,20	0,09	0,28	0,12
	Vale	0,63	0,55	0,54	0,54	0,46	0,49	0,57	0,54	0,06
	BHP	0,66	0,59	0,35	0,32	0,33	0,30	0,29	0,40	0,15
	Média	0,59	0,51	0,39	0,36	0,36	0,33	0,32	0,41	0,10
	DP	0,10	0,12	0,13	0,16	0,09	0,15	0,24	0,14	0,05
LC	Samarco	0,77	0,74	1,00	0,90	0,93	1,16	0,03	0,79	0,36
	Vale	1,73	1,88	1,47	2,01	1,88	1,47	2,01	1,78	0,23
	BHP	1,93	1,28	0,93	0,97	1,23	1,27	1,44	1,29	0,33
	Média	1,47	1,3	1,13	1,29	1,35	1,30	1,16	1,29	0,12
	DP	0,62	0,57	0,29	0,62	0,49	0,16	1,02	0,54	0,27
LS	Samarco	0,64	0,62	0,84	0,75	0,81	0,94	0,01	0,66	0,31
	Vale	1,49	1,47	1,39	2,11	1,47	1,13	1,71	1,54	0,30
	BHP	1,52	0,97	0,65	0,69	0,9	0,94	1,16	0,97	0,30
	Média	1,22	1,02	0,96	1,18	1,06	1,00	0,96	1,06	0,10
	DP	0,5	0,42	0,39	0,8	0,36	0,11	0,87	0,49	0,26

Nota: Desvio-Padrão (DP).

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Analisando os índices de liquidez corrente na Tabela 2, verifica-se uma queda no período de 2010 (1,47) até 2012 (1,13), tendo uma pequena melhora no ano de 2013 (1,29) e 2014 (1,35), porém nos anos seguintes 2015 (1,30) e 2016 (1,16) apresenta queda devido principalmente à elevação do montante de dívidas de curto prazo das empresas. Esse índice se manteve acima de 1,00 em todo o período analisado, demonstrando que na média as empresas apresentaram capacidade de

pagamento no curto prazo das empresas analisadas. Relacionando com o endividamento de curto prazo a estratégia das empresas foi à obtenção de recursos de longo prazo.

Do mesmo modo temos o índice de liquidez seca que apresenta um comportamento semelhante ao de liquidez corrente, iniciando em 1,22 (2010) até 0,96 (2012) com um aumento para 1,18 (2014) seguido de queda, até chegar em 0,96 em 2016, demonstrando a dependência das empresas com os seus estoques, já que os mesmos não são considerados no cálculo do índice.

Em seguida analisando o índice de liquidez geral verifica-se que o mesmo se encontra abaixo de 1,00 em todo o período analisado, iniciando em 0,59 (2010) e finalizando em 0,32 (2016), evidenciando que as empresas não estavam conseguindo arcar com suas dívidas totais desde 2010. Esse comportamento já vinha sendo demonstrado em anos anteriores, portanto, não é possível afirmar que foi o acidente ambiental ocorrido em 05 de novembro de 2015 que foi o responsável pela queda desse índice, mas certamente pelo aumento do endividamento observado na categoria Estrutura de Capital (Tabela 1).

4.1.3 Categoria de Análise de Rentabilidade

A análise de rentabilidade demonstra a rentabilidade dos capitais investidos nas empresas investigadas, isto é, quanto renderam os investimentos realizados pelas empresas no período analisado, conforme evidenciado na Tabela 3.

Tabela 3 – Análise da estatística descritiva das variáveis de rentabilidade da amostra

Variável	Empresa	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Média do Período	DP do Período
MgL	Samarco	36,02	41,29	40,4	37,91	37,22	-90,05	-1623,69	-217,27	622,02
	Vale	36,55	37,21	10,29	-0,25	0,27	-58,93	14,05	5,6	32,35
	BHP	24,1	32,96	21,35	16,49	23,89	7,67	-20,66	15,11	17,57
	Média	32,22	37,15	24,01	18,05	20,46	-47,1	-543,43	-65,52	212,61
	DP	7,04	4,16	15,23	19,13	18,72	49,92	935,69	149,99	346,78
ROI	Samarco	63,03	54,49	30,52	24,3	17,6	-29,95	-0,22	22,82	31,68
	Vale	17,55	19,43	2,6	5,14	1,96	-18,72	8,37	5,19	12,61
	BHP	26,22	41,66	23,41	15,39	17,14	5,28	-11,76	16,76	16,84
	Média	35,6	38,53	18,84	14,94	12,23	-14,46	-1,2	14,93	18,84
	DP	24,15	17,74	14,51	9,59	8,9	18	10,1	14,71	5,63
ROA	Samarco	40,55	40,49	24,06	18,17	14,35	-21,28	-16,79	14,22	24,89
	Vale	14,17	15,78	3,52	-0,09	0,07	-13,31	4,12	3,47	9,77
	BHP	22,03	30,37	17,81	12,94	14,35	6,47	-6,1	13,98	11,61
	Média	25,58	28,88	15,13	10,34	9,59	-9,38	-6,26	10,56	14,51
	DP	13,54	12,42	10,53	9,4	8,24	14,29	10,46	11,27	2,22
ROE	Samarco	163,2	161,2	80,82	72,68	65,04	353,03	48,57	134,95	106,62
	Vale	26,15	25,74	6,14	-0,17	0,15	-32,99	9,94	4,99	19,99
	BHP	26,22	41,66	23,41	15,39	17,1	5,28	-11,76	16,76	16,84
	Média	71,86	76,22	36,79	29,3	27,4	108,44	15,58	52,24	33,77
	DP	79,12	74,08	39,1	38,37	33,6	212,68	30,56	72,51	64,87

Nota: Desvio-Padrão (DP).

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

A margem líquida média das empresas apresentou queda entre 2011 (37%) e 2014 (20%). Da mesma forma que outros índices as empresas apresentam uma queda significativa de 67% no ano de 2015 (-47%) em relação a 2014 (20%) chegando a -543% em 2016. Esse prejuízo ocorreu devido a Samarco não poder operar devido a seu fechamento sem previsão de reabertura pela acusação judicial pelo acidente ambiental ocorrido.

Em 2015 as empresas Vale S.A. e BHP Billiton tiveram a margem líquida menos afetadas do que a Samarco. A empresa Vale S.A. estava com uma margem líquida de -58,93% (2016), e BHP Billiton 7,67% (2015), entretanto a Samarco S.A. estava com -90,05% (2015). A queda na receita da Samarco após o acidente ambiental ocorrido foi o que puxou as outras duas empresas para uma crise econômica e financeira.

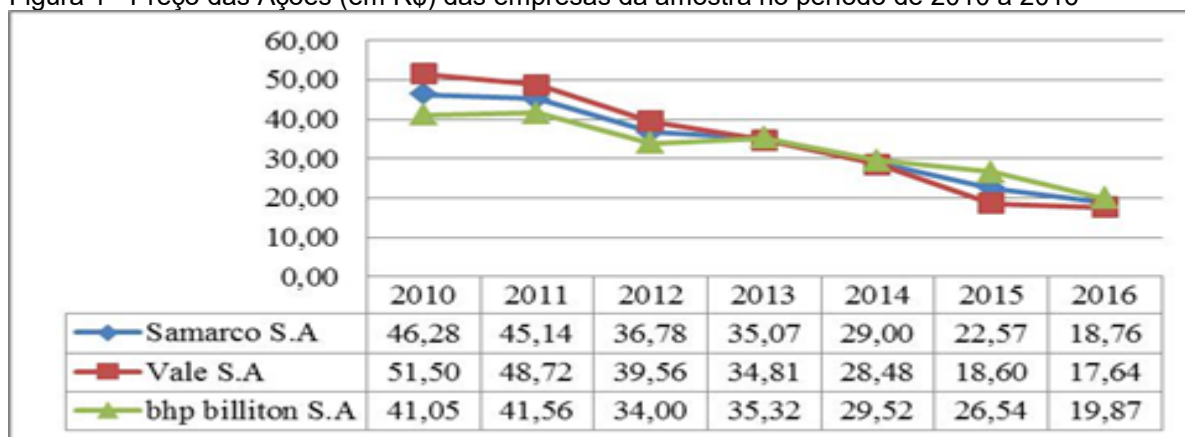
Visando verificar o lucro contra os ativos que as empresas usam para gerar receita analisou-se a rentabilidade do ativo (ROA) conjuntamente com a rentabilidade do patrimônio líquido (ROE) que demonstra com que eficácia as empresas utilizaram seu capital. Ambos os indicadores mencionados apresentam queda desde o início do período analisado (ROE: 72% - 2010; 16% - 2016; ROA:

26% - 2010; -6% - 2016). O índice ROA descendente demonstra a gradativa perda de retorno gerado pelas receitas, mesmo assim o ROA estava positivo até 2013, -9% em 2015 e -6% em 2016.

Por sua vez, o ROE que evidencia que os acionistas das empresas estão tendo a cada ano, menos retornos do capital investido nas mesmas. Em 2015 o ROE e o ROA estavam

-127% e -9%, respectivamente. Esta situação ocasionou a perda de valor por parte das empresas durante período analisado e na consequente redução do preço de suas ações no mercado, conforme se observa na Figura 1.

Figura 1 - Preço das Ações (em R\$) das empresas da amostra no período de 2010 a 2016



Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Observa-se a perda gradativa do valor das ações em todo o período analisado. Contudo, de forma mais acentuada após o acidente ambiental ocorrido em 2015, evidenciando que os impactos econômicos e financeiros, também afetaram o preço das ações no mercado.

4.1.4 Categoria de análise de Sustentabilidade Financeira

Observam-se na Tabela 4 os resultados da análise da estatística descritiva das variáveis de Sustentabilidade Financeira analisando cada variável independentemente e em conjunto no período de 2010 a 2016. A análise de sustentabilidade financeira visa analisar a capacidade de as empresas obterem recursos financeiros próprios para enfrentar contratempos decorrentes da sua exploração econômica.

Tabela 4 – Análise da estatística descritiva das variáveis de sustentabilidade financeira no período de 2010 a 2016

Variável	Empresa	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Média do Período	DP do Período
EC	Samarco	0,2	0,18	0,14	0,14	0,08	0	0	0,11	0,08
	Vale	1,25	0,29	0,26	0,21	0,94	0,02	0,15	0,44	0,46
	BHP	0,51	0,52	0,49	0,5	0,5	0,49	0,42	0,49	0,03
	Média	0,65	0,33	0,3	0,28	0,51	0,17	0,19	0,35	0,17
	DP	0,54	0,17	0,18	0,19	0,43	0,28	0,21	0,28	0,14
AF	Samarco	-3,18	-3,53	-2,83	-0,57	-0,33	1,42	0,75	-1,18	1,99
	Vale	0,62	0,73	0,45	0,61	0,67	0,48	0,62	0,6	0,10
	BHP	29,63	25,84	11,06	2,74	4,54	3,66	-0,45	11	11,99
	Média	9,02	7,68	2,89	0,93	1,63	1,85	0,31	3,47	3,45
	DP	17,94	15,87	7,26	1,68	2,57	1,64	0,66	6,8	7,25
T	Samarco	0,93	0,92	1	0,97	0,97	1,07	-72,77	-9,56	27,87
	Vale	1,27	1,19	1,22	1,34	1,31	1,25	1,39	1,28	0,07
	BHP	1,23	1,08	0,98	0,99	1,07	1,08	1,17	1,09	0,09
	Média	1,14	1,06	1,07	1,1	1,12	1,13	-23,4	-2,4	9,26
	DP	0,19	0,14	0,14	0,21	0,17	0,1	42,75	6,24	16,1
CJa	Samarco	-7,32	-7,9	-6,35	-1,78	-1,32	2,29	0,29	-3,15	4,02
	Vale	1,48	0,49	0,06	0,37	0,38	0,11	0,4	0,47	0,47
	BHP	57,76	49,81	20,85	4,35	7,89	6,26	-1,93	20,71	23,71
	Média	17,31	14,13	4,85	0,98	2,32	2,89	-0,41	6,01	6,89
	DP	35,31	31,18	14,22	3,11	4,9	3,11	1,31	13,31	14,3
RA	Samarco	0,95	0,83	0,69	0,63	0,66	0,55	1,21	0,79	0,23
	Vale	1,09	0,97	0,84	0,85	0,97	0,84	0,85	0,92	0,1
	BHP	1,49	1,86	1,28	1,13	1,19	1,07	1,02	1,29	0,3
	Média	1,18	1,22	0,94	0,87	0,94	0,82	1,03	1	0,15
	DP	0,28	0,56	0,31	0,25	0,26	0,26	0,18	0,3	0,12

Nota: Desvio-Padrão (DP).

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Analisando os índices na Tabela 4 se verificou que a cobertura de juros adequada estava em queda constante durante o período analisado, iniciando em 17,31 em 2010, o que demonstrava que as despesas financeiras nesse exercício eram mínimas decaindo para -0,41 em 2016. De 2010 a 2015 as empresas estavam adequadamente cobertas pelas operações que as originam, visto que mesmo em queda constante se mantiveram acima de 1,00. Já em 2016 a empresa não conseguiu honrar com os juros devidos.

Ao medir o Rácio de Autonomia verifica-se que o patrimônio líquido das empresas cobriam os exigíveis somente durante os anos de 2010 e 2011, período em que mantiveram esse índice em 1,18 e 1,22 respectivamente e nos anos seguintes as empresas se mantiveram instáveis, ou seja, abaixo 1,00 o que significa que de 2012 a 2015 o patrimônio líquido da empresa não cobriria as dívidas caso fosse necessário demonstrando mais uma vez a dependências das empresas de

financiamentos a juros altos, considerando que os juros cobrados em 2015 foram cerca de R\$ 202.507 milhões e 174.168 milhões em 2016.

Analisando a autonomia financeira verifica-se que de 2010 até 2015 as empresas tiveram capacidade de resistência a contratempos operacionais. Por estarem com esse índice acima de 1,00 as empresas têm despesas financeiras adequadamente cobertas pelas operações que as originam. Significa, também, que a participação de capitais de terceiros na empresa é menor do que a participação dos acionistas durante esse período.

Apenas em 2016 devido à empresa não estar operando e mesmo assim tendo que pagar as dívidas esse índice fica em 0,31, ou seja 69% abaixo do necessário para cobrir as despesas financeiras adequadamente. Significa, também, que a participação de capitais de terceiros na empresa é maior do que a participação dos acionistas durante esse período demonstrando o crescimento das dívidas de curto e longo prazo para cobrir as despesas futuras do acidente.

As empresas não mantiveram um equilíbrio de crescimento em nenhum dos exercícios analisados visto que esse índice oscila durante o período verificado e se mantém menor que 1,00 demonstrando que as empresas estavam com dívidas e excesso de custos e despesas durante todo o período analisado.

Já o índice de Trading (nível de negócio), demonstra que as empresas se mantiveram saudáveis durante o período de 2010 a 2015 e mesmo estando em queda constante as companhias mantiveram esse índice acima de 1,00 demonstrando que o capital circulante líquido estava adequado ao desenvolvimento dos negócios. Porém esse índice teve uma queda acentuada e passou de 1,13 em 2015 para -24,53 em 2016, um exercício após o acidente ambiental.

Essa queda demonstra que as empresas estavam com excesso de custos, despesas e perdas que foram ocasionadas devido ao acidente ocorrido. O índice caiu devido à receita do ano de 2016 não suportar as perdas que ocorreram em 2015 e o fato de a empresa não ter feito uma reserva de caixa suficiente para cobrir esse tipo de sinistro fez com que os impactos fossem ainda maiores.

4.2 ANÁLISE ECONOMETRICA DOS DADOS

4.2.1 Categoria de análise de Estrutura de Capital

A Tabela 5 demonstra os resultados dos testes estatísticos aplicados nos indicadores de estrutura de capitais, buscando evidenciar a correlação entre os indicadores de Estrutura de Capitais com o valor das ações das companhias no período de 2010 a 2016.

Tabela 5 – Resultados para o modelo de regressão considerando os indicadores de estrutura de capitais

Variáveis	Coefficiente	Erro Padrão	razão-t	p-valor
Constante***	51,7598	4,5097	11,48	<0,0001
Endividamento de Curto Prazo**	23,532	9,3863	2,507	0,0242
Imobilização do Patrimonial***	10,8061	1,8563	5,821	<0,0001
Participação de Capital de Terceiros*	-44,1229	25,147	-1,755	0,0997
Média variável dependente	33,36929	Desvio-padrão variável dependente		10,33706
Soma resíd. quadrados	459,1034	E.P. da regressão		5,53235
R-quadrado	0,785174	R-quadrado ajustado		0,713565
F(5, 15)	10,96479	P-valor(F)		0,000139
Log da verossimilhança	-62,18762	Critério de Akaike		136,3752
Critério de Schwarz	142,6424	Critério Hannan-Quinn		137,7354

Nota: (***) 1% de significância; (**) 5% de significância; (*) 10% de significância.
Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

O Endividamento de Curto Prazo e a Imobilização do Patrimônio são os indicadores que mais afetaram o preço das ações com R-quadrado ajustado em torno de 71,35%, com um nível de significância de 1%, (0,0001) demonstrando que o valor das ações tende a diminuir conforme o aumento da Imobilização do Patrimônio Líquido Endividamento e do Curto Prazo. Os dois indicadores têm correlação mediana.

Analisando os efeitos econômicos após o acidente ambiental pode-se evidenciar que os impactos econômicos foram mínimos, pois as empresas já vinham com um histórico de crise econômica desde o início do período analisado. Visto que em 2015 os impactos foram um pouco maiores que nos outros anos, pois as empresas tiveram que desembolsar valores para cobrir os danos causados pelo acidente. Porém a empresa terá custos maiores nos próximos anos, devido a

maioria dos estragos causados ainda terem sido pagos. Isso fica evidenciado nos indicadores de estrutura de capital elevados no período de 2015 e 2016.

Após a aplicação da metodologia proposta para as relações entre os indicadores de estrutura de capitais e o preço das ações no mercado é possível verificar se os impactos financeiros foram maiores ou menores que os econômicos. Conclui-se que todos os indicadores apresentam uma ponderada influência nos preços das ações, ou seja, tanto os impactos os financeiros quanto econômicos sofreram uma influência nos anos de 2015 e 2016.

4.2.2 Categoria de análise de Liquidez

A Tabela 6 demonstra os resultados dos testes estatísticos realizados nos indicadores de estrutura de capitais, buscando evidenciar a correlação entre os índices de Liquidez e a queda do preço das ações das companhias no período de 2010 a 2016.

Tabela 6 – Resultados para o modelo de regressão considerando os índices de liquidez

Variáveis	Coefficiente	Erro Padrão	razão-t	p-valor
Const***	23,9695	5,64817	4,244	0,0005
Liquidez Geral***	66,0205	18,5933	3,551	0,0025
Liquidez Corrente	-16,3592	14,3809	-1,138	0,2711
Liquidez Seca	3,33899	15,1118	0,221	0,8278
Média variável dependente	33,36929	Desvio-padrão variável dependente		10,33706
Soma resíd. Quadrados	1205,821	E.P. da regressão		8,422032
R-quadrado	0,435766	R-quadrado ajustado		0,336196
F(3, 17)	4,376454	P-valor(F)		0,018612
Log da verossimilhança	-72,32684	Critério de Akaike		152,6537
Critério de Schwarz	156,8318	Critério Hannan-Quinn		153,5604

Nota: (***) 1% de significância; (**) 5% de significância; (*) 10% de significância.

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

A análise da correlação entre os indicadores de liquidez e o preço das ações da empresa ao longo do período proposto apresentou relação significativa para o método proposto, somente no índice de liquidez geral com R-quadrado ajustado de 33,61% e p-valor de 0,25%. Os índices de liquidez corrente e de liquidez seca não podem inferir influência no comportamento do preço das ações.

4.2.3 Categoria Indicadores de rentabilidade

Tabela 7 evidencia os resultados dos testes estatísticos realizados nos indicadores de estrutura de capitais, buscando evidenciar a correlação entre os Indicadores de rentabilidade e a queda do preço das ações das companhias no período de 2010 a 2016.

Tabela 7 – Resultados para o modelo de regressão considerando os indicadores de rentabilidade

Variáveis	Coefficiente	Erro Padrão	razão-t	p-valor
Const***	29,1023	2,21157	13,16	<0,0001
Rentabilidade do Patrimônio Líquido	0,480364	1,93645	0,2481	0,8072
Rentabilidade do Ativo (ROA)	24,8627	26,9107	0,9239	0,3693
Rentabilidade do Ativo (ROE)	13,6323	19,9239	0,6842	0,5036
Margem Líquida: lucratividade	0,417499	0,54846	0,7612	0,4576
Média variável dependente	33,36929	Desvio-padrão variável dependente		10,33706
Soma resíd. quadrados	882,2694	E.P. da regressão		7,425755
R-quadrado	0,587164	R-quadrado ajustado		0,483955
F(4, 16)	5,689079	P-valor(F)		0,004807
Log da verossimilhança	-69,04645	Critério de Akaike		148,0929
Critério de Schwarz	153,3155	Critério Hannan-Quinn		149,2263

Nota: (***) 1% de significância; (**) 5% de significância; (*) 10% de significância.

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

A análise da correlação entre os indicadores de rentabilidade e o preço das ações da empresa ao longo do período proposto não apresentou relação significativa, não podendo se inferir influência no comportamento do preço das ações.

4.2.4 Categoria análise de sustentabilidade financeira das empresas

Tabela 8 demonstra os resultados dos testes estatísticos realizados nos indicadores de estrutura de, buscando evidenciar a correlação entre os índices Sustentabilidade de Financeira das empresas e a queda do preço das ações das companhias no período de 2010 a 2016.

Tabela 8 – Resultados para o modelo de regressão considerando os indicadores de sustentabilidade financeira

Variáveis		Coefficiente	Erro Padrão	razão-t	p-valor
Const		22,184	15,2305	1,457	0,1659
EC: Equilíbrio do Crescimento		7,96587	9,77396	0,815	0,4278
AF: Autonomia Financeira		-4,24345	17,5131	-0,242	0,8118
T: Trading, Nível de Negócio		0,200008	0,178735	1,119	0,2807
CJa: Cobertura de Juros adequada		2,04327	8,69186	0,2351	0,8173
RA: Racio de Autonomia		11,399	22,1563	0,5145	0,6144
Média variável dependente	33,36929	Desvio Padrão variável dependente			10,33706
Soma resíd. Quadrados	1647,558	E.P. da regressão			10,48033
R-quadrado	0,229066	R-quadrado ajustado			-0,027912
F(5, 15)	0,891385	P-valor(F)			0,511198
Log da verossimilhança	-75,60425	Critério de Akaike			163,2085
Critério de Schwarz	169,4756	Critério Hannan-Quinn			164,5686

Nota: (***) 1% de significância; (**) 5% de significância; (*) 10% de significância.

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

A análise da correlação entre os indicadores de Sustentabilidade Financeira e o preço das ações da empresa ao longo do período proposto não apresentou relação significativa, não podendo se inferir influência no comportamento do preço das ações.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou verificar os impactos econômicos e financeiros nas empresas Samarco S. A, Vale S. A e BHP Billiton, após o acidente ambiental ocorrido em Mariana (MG) em 05 de novembro de 2015. Visando atingir os objetivos analisou-se o comportamento dos índices médios de liquidez, estrutura de capitais, de rentabilidade e de sustentabilidade financeira das empresas no período de 2010 a 2016.

Os principais resultados demonstram que os indicadores pioraram de maneira drástica logo após o acidente. Os índices de liquidez da empresa Samarco S.A, apresentaram constante queda, desde o ano de 2010 demonstrando uma perda da capacidade de solvência das empresas paralela ao crescimento do número de dívidas contraídas tanto no curto como no longo prazo. Conjuntamente observou-se um aumento do endividamento da companhia e da participação de capital de terceiros no financiamento de suas operações evidenciando a perda da capacidade de capitalizar-se com os próprios lucros recorrendo aos recursos externos e, portanto, comprometendo a estrutura de capitais da firma.

Por meio da análise econométrica que correlacionou os indicadores propostos com o valor das ações no período verificado, não foram encontrados indícios de que o mercado acionário considera exclusivamente os indicadores econômico-financeiros calculados a partir dos demonstrativos contábeis das empresas, fato que explana que o valor das ações pode, também, ser influenciado por eventos não econômicos.

Os resultados evidenciam que os maiores impactos foram o endividamento de curto prazo que ficou em média 30,71%, porém em 2016 foi de 46,1% e na estrutura de capital que ficava abaixo de 70% nos anos anteriores e após o acidente alavancou para 82,5% (2016). Os índices de liquidez mantiveram em queda constante durante o período analisado iniciando em 0,59 (2010) e terminando em 0,32 (2016) não tendo sido impactado exclusivamente pelo acidente ambiental. Em relação à análise econométrica, não foi possível correlacionar com o preço das ações a maioria dos indicadores, os que mais tiveram significância foram os de estrutura de capital.

O maior impacto financeiro foi ocasionado pelas provisões no valor de R\$ 9.833.189 feitas pela empresa Samarco, para cobrir indenizações das vítimas do acidente. A única empresa que já apresentava provisões para sinistros ambientais antes do acidente era a BHP Billiton em seu relatório de auditoria desde 2007, não colocando valores, mas reconhecendo o risco.

Como limitações da pesquisa, destaca-se o fato de não ter dados dos anos posteriores a 2017 para verificar a magnitude dos impactos nos demonstrativos contábeis ao longo do período pós-acidente e também a falta de divulgação dos riscos ambientais que podem ser causados pelas atividades das empresas, visto que a BHP Billiton previa esse risco em seus relatórios financeiros desde 2007 e as outras empresas analisadas não.

Para pesquisas futuras, sugere-se que sejam inseridos cerca de 3 a 5 anos após o desastre ambiental para uma comparação de como os indicadores se comportaram anos depois do acidente ambiental. Um estudo de evento comparando as empresas responsáveis pelo desastre ambiental com outras empresas mineradoras também seria um estudo relevante para demonstrar se o impacto causado nas empresas foi devido ao desastre ou se o próprio mercado de mineração estava em queda. Além disso, sugere-se fazer um comparativo dos

demonstrativos da nova empresa que está sendo criada pelo grupo devido ao nome Samarco estar com a imagem prejudicada no mercado.

REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, A. **Estrutura e análise de balanços**: um enfoque econômico-financeiro: comércio e serviços, indústrias, bancos comerciais e múltiplos. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

BERGAMINI JÚNIOR, S. Contabilidade e riscos ambientais. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 11, jun. 2000.

BERTOLI, A. L.; RIBEIRO, M. S. Passivo ambiental: estudo de caso da Petróleo Brasileiro S.A (Petrobrás). A repercussão ambiental nas demonstrações contábeis, em consequência dos acidentes ocorridos. **Revista de Administração Contemporânea** - Anpad RAC, v. 10, n. 2, p. 117-136, abr./jun. 2006.

BM&FBOVESPA, Bolsa de Valores. Mercadorias e Futuros. **Serviços, Novo Mercado**. 2018. Disponível em: <http://www.b3.com.br/pt_br/produtos-e-servicos/negociacao/renda-variavel/empresas-listadas.htm.aspx>.

BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9605.htm>. Acesso em: 01 abr. 2019.

COLLINS, D. W.; MAYDEW, E. L.; WEISS, I. S. Changes in the value relevance of earnings and book value over the past forty years. **Journal of Accounting and Economics**, v. 24, p. 39-67, 1997. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165410197000153>>. Acesso em: 01 abr. 2019.

CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE (CFC). **Resolução nº 1.003, de 19 de agosto de 2004**. Aprova a NBC T 15 – Informações de natureza social e ambiental. Brasília: CFC, 2004. Disponível em: <www1.cfc.org.br/sisweb/sre/docs/RES_1003.doc>. Acesso em 04 jul. 2019.

COSTA, D. T. *et al.* Grandes impactos no mundo. **Caderno Meio Ambiente e Sustentabilidade**, n. 1, jul./dez. 2012.

FERNANDES, M. A.; MEIRELES, M. Justificativa e proposta de indicador de sustentabilidade financeira: **Revista Contemporânea de Contabilidade**, Florianópolis, v. 10, n. 20, p. 75-96, maio/ago. 2013.

FREITAS, C. M.; SILVA, M. A.; MENEZES, F. C. O desastre na barragem de mineração da Samarco-Fratura exposta dos limites do Brasil na redução de riscos de desastres. **Revista da sociedade brasileira para o progresso da ciência**, Mariana, n. 3, p. 25-30, 2016.

GUJARATI, D. N. **Basic econometrics**. 4th ed. New Your: The McGraw-Hill Companies, 2004.

INVESTING. Disponível em: <<https://br.investing.com/equities/bhp-billiton-ltd-nyse-exch>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

KRONBAUER, C. A.; SILVA, M. M. Disclosure ambiental: análise do grau de evidenciação nas demonstrações contábeis das empresas de transporte. **Revista de Contabilidade do Mestrado em Ciências Contábeis da UERJ**, v. 17, p. 32-46, 2012.

MARION, J. C. **Análise das demonstrações contábeis**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MATARAZZO, D. C. **Análise financeira de balanços**: abordagem gerencial. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

OLIVEIRA, A. E. M. **Sustentabilidade e equilíbrio do crescimento**: uma abordagem contábil-financeira. 2010. 131 f. Tese (Doutorado em Administração de Empresas) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas, São Paulo, 2010.

SAMARCO. **Balanço das ações**. Belo Horizonte, 2016. Disponível em: <http://www.samarco.com/wp-content/uploads/2017/09/Samarco_DFs-2016-versao-portugues-050917-final.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2018.

_____. **Demonstrações financeiras em 31 de dezembro de 2015**. Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <<https://www.samarco.com/relatorios/>>. Acesso em 10 jul. 2018.

_____. **Relatório da administração e demonstrações financeiras em 31 de dezembro de 2014**. Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <<https://www.samarco.com/relatorios/>>. Acesso em 10 jul. 2018.

SOUZA, R. S. Evolução e condicionantes da gestão ambiental nas empresas. **Revista Eletrônica de Administração (REAd)**, Ed. Esp. 30, v. 8, n. 6, nov./dez. 2002.

VARELA, C. A; MILONE, D. A resposta do mercado aos acidentes ambientais na indústria petrolífera: estudo do caso do desastre no Golfo do México. **Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente**, 2014.

WINK, P. K. S. *et al.* Reação aos acidentes ambientais: um estudo em uma mineradora no mercado brasileiro. **BASE: Revista de Administração e Contabilidade da UNISINOS**, v. 12, n. 1, p. 52-67, 2015.

Artigo recebido em: 09/04/2019

Artigo aprovado em: 08/07/2019

Artigo publicado em: 11/07/2019